

Yong Cheol Park
0465-1035P
Filed 9-26-03
10/6/03 3:39
6538-24 (703)265-8000
4/4

대한민국 특허청
KOREAN INTELLECTUAL
PROPERTY OFFICE

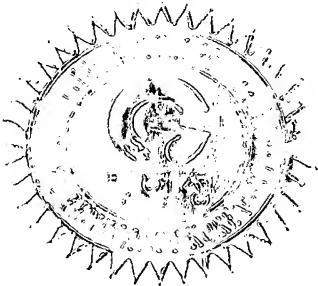
별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원번호 : 10-2003-0037618
Application Number

출원년월일 : 2003년 06월 11일
Date of Application JUN 11, 2003

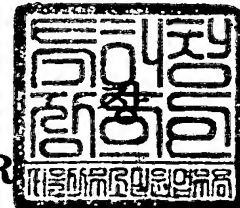
출원인 : 엘지전자 주식회사
Applicant(s) LG Electronics Inc.



2003 08 05 일
 년 월

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

| | |
|------------|--|
| 【서류명】 | 특허출원서 |
| 【권리구분】 | 특허 |
| 【수신처】 | 특허청장 |
| 【참조번호】 | 0009 |
| 【제출일자】 | 2003.06.11 |
| 【국제특허분류】 | G11B |
| 【발명의 명칭】 | 1 회 기록가능한 광디스크 및 광디스크의 결함정보 관리방법 |
| 【발명의 영문명칭】 | Method for managing defective information on optical disc write once |
| 【출원인】 | |
| 【명칭】 | 엘지전자 주식회사 |
| 【출원인코드】 | 1-2002-012840-3 |
| 【대리인】 | |
| 【성명】 | 김용인 |
| 【대리인코드】 | 9-1998-000022-1 |
| 【포괄위임등록번호】 | 2002-027000-4 |
| 【대리인】 | |
| 【성명】 | 심창섭 |
| 【대리인코드】 | 9-1998-000279-9 |
| 【포괄위임등록번호】 | 2002-027001-1 |
| 【발명자】 | |
| 【성명의 국문표기】 | 박용철 |
| 【성명의 영문표기】 | PARK, Yong Cheol |
| 【주민등록번호】 | 630430-1405211 |
| 【우편번호】 | 427-040 |
| 【주소】 | 경기도 과천시 별양동 주공아파트 407동 306호 |
| 【국적】 | KR |
| 【취지】 | 특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대리인 인 (인) 대리인 심창섭 (인) 김용 |

【수수료】

| | | | | |
|---------|----|---|--------|---|
| 【기본출원료】 | 20 | 면 | 29,000 | 원 |
|---------|----|---|--------|---|

| | | | | |
|---------|----|---|--------|---|
| 【가산출원료】 | 13 | 면 | 13,000 | 원 |
|---------|----|---|--------|---|

| | | | | |
|----------|---|---|---|---|
| 【우선권주장료】 | 0 | 건 | 0 | 원 |
|----------|---|---|---|---|

| | | | | |
|---------|---|---|---|---|
| 【심사청구료】 | 0 | 항 | 0 | 원 |
|---------|---|---|---|---|

| | | | | |
|------|--------|---|--|--|
| 【합계】 | 42,000 | 원 | | |
|------|--------|---|--|--|

| | | | | |
|--------|-------------------|--|--|--|
| 【첨부서류】 | 1. 요약서·명세서(도면)_1통 | | | |
|--------|-------------------|--|--|--|

【요약서】**【요약】**

1회 기록가능한 광디스크 및 광디스크의 결합정보 관리방법에 관한 것으로서, 1회 기록 가능한 광 디스크의 결합영역 관리를 위하여 결합 관리정보로서 임시 결합영역리스트(TDFL)를 기록하는 임시 결합관리영역(TDMA)을 구비하고, 상기 임시 결합관리영역에 기록되는 임시 결합영역리스트는 이전의 결합영역으로부터 현재까지의 결합영역의 리스트를 누적(cumulative)하여 기록하고, 상기 임시 결합관리영역내에는 최신의 임시 결합영역리스트의 위치를 표현하는 위치정보를 함께 기록하여 관리하는 것을 특징으로 한다.

【대표도】

도 4a

【색인어】

1회기록, 광디스크, BD-WO, TDDS, TDFL

【명세서】**【발명의 명칭】**

1회 기록가능한 광디스크 및 광디스크의 결함정보 관리방법 {Method for managing defective information on optical disc write once}

【도면의 간단한 설명】

- 도1은 종래 재기록가능한 광디스크의 구조를 개략적으로 도시한 것이고,
도2는 본발명의 1회 기록가능한 광디스크의 구조를 도시한 것이고,
도3은 본발명의 1회 기록가능한 광디스크에 적용되는 TDFL 및 TDDS의 구조를 도시한 것이고,
도4는 본 발명의 1회기록가능한 광디스크에서의 결함정보를 관리하는 제1실시예방법을 도시한 것이고,
도5는 본 발명의 1회기록가능한 광디스크에서의 결함정보를 관리하는 제2실시예방법을 도시한 것이고,
도6는 본 발명의 1회기록가능한 광디스크에서의 결함정보를 관리하는 제3실시예방법을 도시한 것이고,
도7은 본 발명의 1회기록가능한 광디스크에서의 결함정보를 관리하는 제4실시예방법을 도시한 것이다.

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <8> 1회 기록가능한 광디스크 및 광디스크의 결합정보 관리방법에 관한 것이다.
- <9> 광 디스크로서 대용량의 데이터를 기록할 수 있는 광 디스크가 널리 사용되고 있다. 그 중에서도 최근에는 고화질의 비디오 데이터와 고음질의 오디오 데이터를 장시간 동안 기록하여 저장할 수 있는 새로운 고밀도 광기록 매체(HD-DVD), 예를 들어 블루레이 디스크(Blu-ray Disc)가 개발되고 있다.
- <10> 차세대 HD-DVD 기술인 블루레이 디스크(Blu-ray Disc)는 기존의 DVD를 현저하게 능가하는 데이터를 저장할 수 있는 차세대 광기록 솔루션으로 근래에 이에 대한 세계 표준의 기술사양이 정립되고 있다.
- <11> HD-DVD 세계 표준중의 하나인 블루레이 디스크는 650nm 파장의 적색 레이저를 사용하는 현재의 DVD 보다 훨씬 조밀한 405nm의 청자색 레이저를 사용하며, 0.1mm의 광투과층을 가진 두께 1.2mm, 직경 12cm의 디스크에 현재의 DVD 보다 월등한 양의 데이터를 저장할 수 있다.
- <12> 블루레이 디스크에 관련된 각종 표준안이 마련되고 있으며, 재기록 가능한 블루레이 디스크(BD-RE)에 이어서 1회 기록가능한 블루레이 디스크(BD-WO)에 대한 각종 표준안이 마련되고 있다.
- <13> 도1은 재기록 가능한 블루레이 디스크의 기록영역 구조를 도식적으로 보여주고 있다. 도1의 블루레이 디스크는 하나의 기록층을 가진 디스크에 대하여 기록영역의 구조를

보여주고 있으며, 디스크의 내주로부터 볼 때 리드-인 영역(Lead-in Area), 데이터 영역(Data Area), 리드-아웃 영역(Lead-out Area)으로 구분됨을 보여준다. 또한, 데이터 영역내에는 결함영역을 대체하기 위한 이너스페어영역(ISA0)과 아우터 스페어영역(OSA0)이 각각 데이터영역내의 내,외주에 구비되어 있으며, 가운데는 사용자 데이터를 기록하는 사용자영역(User Area)가 구비되어 있다.

<14> 재기록 가능한 블루레이 디스크에서 데이터를 기록하던 도중에 데이터 영역에 결함 영역이 존재하면 그 결함 영역에 기록된 데이터를 스페어영역으로 옮겨서 대체 기록하는 동작을 수행한다. 그리고 결함 영역에 대한 관리정보로서 결함영역 및 대체 기록된 영역 등에 관련된 위치 등의 정보를 리드인/아웃 영역에 구비된 결함관리영역(DMA1,2,3,4)에 기록하여 결함관리를 수행하게 된다. 또한 재기록 가능한 디스크의 경우는 디스크의 어느영역에서나 재기록이 가능하므로 특별한 기록방식에 구애되지 않고 랜덤하게 디스크의 전영역을 사용할 수 있다 할 것이다.

<15> 그러나, 1회 기록가능한 디스크에서는 디스크의 특정영역에의 기록이 1회만 가능함에 따라, 기록방식에 많은 제약이 따르고 특히 디스크의 전영역에 대한 랜덤한 사용은 그 관리의 어려움으로 인해 힘든 것이 사실이다. 또한, 최근의 BD-W0와 같은 고밀도의 1회 기록가능한 디스크에서는 데이터를 기록할 때 결함 영역의 관리(Defect Management)도 중요한 사안의 하나로 되었다. 따라서, 1회 기록 가능한 디스크에서도 결함관리를 수행하기 위해 결함정보의 관리에 대한 통일된 규격이 필요하나, 이에 대해서는 현재 발표된 1회 기록가능한 광디스크 관련규격 어느곳에서도 이를 해결할 수 없는 실정이다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<16> 따라서, 본 발명은 상기와 같은 실정을 감안하여 창작된 것으로서, 1 회 기록 가능한 광 디스크에서의 디스크 결함정보를 관리하는 전반적인 방법을 제공하고자 하며, 특히 결함영역을 표시하는 방법과 이를 관리하는 방법을 제공하는 데, 그 목적이 있다.

【발명의 구성 및 작용】

<17> 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 1회 기록 가능한 광 디스크의 결함정보 관리방법은 1회 기록 가능한 광 디스크의 결함영역 관리를 위하여 결함 관리정보로서 임시 결함영역리스트(TDFL)를 기록하는 임시 결함관리영역 (TDMA)을 구비하고, 상기 임시 결함관리영역에 기록되는 임시 결함영역리스트는 이전의 결함영역으로부터 현재까지의 결함영역의 리스트를 누적(cumulative)하여 기록하고, 상기 임시 결함관리영역 내에는 최신의 임시 결함영역리스트의 위치를 표현하는 위치정보를 함께 기록하여 관리하는 것을 특징으로 하며,

<18> 또한 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 1회 기록 가능한 광 디스크의 결함정보 관리방법은 1회 기록 가능한 광 디스크의 결함영역 관리를 위하여 결함 관리정보로서 임시 결함영역리스트(TDFL)를 기록하는 임시 결함관리영역 (TDMA)을 구비하고, 상기 임시 결함관리영역에 기록되는 임시 결함영역리스트는 하나의 기록단위내에서는 이전의 결함영역으로부터 현재까지의 결함영역의 리스트를 누적하여 기록하나, 기록단위별로는 별도의 결함영역 리스트로서 기록하고, 상기 임시 결함관리영역내에는 최신의 임시 결함영역리스트의 위치를 표현하는 위치정보를 상기 기록된 기록단위 갯수만큼 함께 기록하여 관리하는 것을 특징으로 하며,

- <19> 또한 본발명에 따른 1회 기록가능한 광디스크는 결함 영역 관리를 위하여 결함 관리정보를 기록하는 임시 결함관리영역을 구비하고, 상기 임시 결함관리영역내에는 결함 관리정보로서 이전의 결함영역으로부터 현재까지의 결함영역의 리스트를 누적하여 기록하는 결함관리제1영역과, 상기 결함관리정보중 최신의 결함관리정보의 위치를 표현하는 위치정보를 기록하는 결함관리제2영역이 구비된 것을 특징으로 한다.
- <20> 상기 결함관리제1영역은 TDFL(temporary defect list)영역이고, 상기 결함관리제2영역은 TDDS(temporary disc definition structure)영역인 것을 특징으로 한다.
- <21> 이하 본 발명에 따른 1회 기록 가능한 광디스크의 관리정보 기록방법에 대한 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하기로 한다. 설명의 편의상 1회 기록가능한 블루레이 디스크(BD-WO)의 경우를 예로하여 설명하고자 한다.
- <22> 아울러, 본발명에서 사용되는 용어는 가능한한 현재 널리 사용되는 일반적인 용어를 선택하였으나, 특정한 경우는 출원인이 임의로 선정한 용어도 있으며 이경우는 해당되는 발명의 설명부분에서 상세히 그 의미를 기재하였으므로, 단순한 용어의 명칭이 아닌 용어가 가지는 의미로서 본발명을 파악하여야 됨을 밝혀두고자 한다.
- <23> 도2는 본발명이 적용되는 1회 기록가능한 광디스크 구조 및 결함관리정보 기록하는 방법에 관한 구체적인 도면에 관한 것이다.
- <24> 도2의 1회 기록가능한 광디스크는 하나의 기록층을 가진 싱글레이어(single layer) 디스크에 관한 것으로, 우선 물리적 결함관리를 위해 결함영역을 대체기록하기 위한 스페어영역 (ISA0/OSA0)과, 결함영역의 정보를 관리하기 위한 임시 결함관리영역 (Temporary Defect Management Area 이하 'TDMA' 라 한다)이 필요함을 알수 있다. 일반

적으로 재기록가능한 광디스크의 경우에는 한정된 크기의 결함관리영역(Defect Management Area 이하 'DMA' 라 한다)만 구비해도 얼마든지 이 영역에 쓰고 지움을 반복할 수 있기에 많은 크기의 DMA가 필요치 않으나, 1회 기록가능한 광디스크의 경우에는 한번 기록된 영역은 다시 기록을 위해 사용할 수 없으므로 결함관리를 위해서는 더 큰 크기의 관리영역이 필요하게 되고, 1회 기록가능한 광디스크를 더 이상 기록하지 않을 경우에는 최종적인 TDMA의 정보를 DMA로 옮겨 기록하는 과정이 필요할 수 있으므로, 이를 DMA와 구별하여 TDMA(Temporary DMA)로 명명한 것이다.

<25> 도2에서 TDMA는 리드인영역에 고정된 크기로 할당되는 TDMA1과 아우터스페어영역(OSA0)에 스페어영역의 크기와 연동된 크기를 가지는 TDMA2로 할당되어 있으며 (예를들면 도3에서 $P = (N * 256) / 4$), 각각의 TDMA에는 본발명의 결함 관리정보로서 임시 결함영역 리스트 (Temporary Defect List 이하 'TDFL'이라 한다)와 임시 디스크정의구조정보 (Temporary Disc Definition Structure 이하 'TDDS'라 한다)를 작성할 수 있도록 하였다.

<26> 여기서, TDFL은 데이터영역내에 결함영역이 발생되면 이를 스페어영역으로 대체하는 과정이 수행되고, 이러한 일련의 과정을 엔트리리스트(entry list)로서 관리하는 정보를 의미하며, 결함영역의 크기에 따라 가변적으로 사이즈가 변하며 single layer인 경우는 1~4클러스터의 크기로 작성하거나, Dual layer인 경우는 1~8클러스터의 크기로 작성할 수 있다.

<27> TDDS는 1클러스터씩 작성되거나, TDFL과 함께 1클러스터씩 작성되며, 이에 1회 기록가능한 광디스크 관리를 위한 전반적인 정보뿐만 아니라 본발명에서 특히 필요한 결함관리를 위한 정보가 포함되어 있다.

- <28> 따라서, 본발명에서 결함 관리정보로 명한것은 TDFL과 TDDS의 일부정보를 의미한다 할 것이다.
- <29> 이하 도3(a),(b)를 통해 TDFL과 TDDS의 구체적인 내용에 대해 설명하기로 한다.
- <30> 도3(a)는 본발명에 적용되는 TDFL의 구조를 도시한 것으로, TDFL은 크게 3부분으로 구성될 수 있음을 보여주고 있다. 이는 헤더부(TDFL Header)와 Defect_entry_List부와 TDFL Terminator로 구성된다.
- <31> TDFL의 선두에는 TDFL임을 인식케하는 헤더부가 있으며, 헤더부에는 TDFL이 작성될 때마다 카운터(count)를 1씩 증가시키는 'TDFL update count'필드와 해당 TDFL내에 존재하는 디펙트엔트리의 갯수를 의미하는 'Number of TDFL entries'필드 및 엔트리타입별의 갯수를 의미하는 'Number of entry 1st~Nth entry type'필드가 포함되어 있다.
- <32> Defect_entry_List부는 실질적으로 TDFL을 구성하는 내용으로서, 결함영역마다에 대해 하나의 엔트리로서 결함영역과 대체영역의 위치정보를 관리하는 방식이다. 하나의 엔트리는 8바이트(bytes)로 구성되며, 엔트리타입이 선두에 오고 다음으로 결함영역의 위치정보 (Defective cluster Fisrt PSN) 와 대체영역의 위치정보 (Replacement cluster Fisrt PSN) 가 기록되는 구조이다.
- <33> TDFL Terminator는 Defect_entry_List가 종료되었음을 알려주는 정보이다.
- <34> 상기와 같이 구성된 TDFL은 복수기록층을 가진 Dual layer 디스크인 경우는 최대 8 클러스터까지 Defect_entry_List가 작성되며, single layer 디스크인 경우는 최대 4클러스터까지 Defect_entry_List가 작성된다.

- <35> 도3(b)는 도3(a)와 비교하여 TDFL의 구조는 동일하며, TDFL과 함께 TDDS가 기록되는 경우를 나타낸 도면이다. 즉, TDDS는 TDFL과 분리되어 기록될 수도 있고(도3(a)), TDFL과 동일 클러스터내에 기록되는 것도 가능하다.
- <36> TDDS내에는 다양한 정보가 존재하나 본발명과 관련하여서는 최신의 TDFL의 위치정보 (First PSN of latest TDFL)를 반드시 포함하고 있어야 한다. 이는 1회 기록가능한 광디스크에서는 결함영역에 대해 TDFL이 새로이 작성될때마다 최신의 TDFL이 기록된 위치가 변하게 되므로, 항상 최신의 TDFL위치정보를 관리하는 것이 필요하다. 이를 특히 TDFL 포인터(pointer)라고 명명할수도 있으며, 그의미는 TDFL의 위치정보를 지시하는 정보이기 때문이다. 이러한 최신의 TDFL 위치정보의 갯수는 TDFL의 기록방법에 따라 다양하게 존재하며 이에대해서는 후술하기로 한다.
- <37> 또한 본발명에서 사용하는 First PSN의 의미는 Physical sector Number를 의미하고, BD-WO의 경우 최소 기록단위는 1클러스터로 정의되고, 1클러스터내에는 32개 sector가 존재하므로, 결국 First PSN이란 해당 클러스터내에서 선두 sector의 위치정보를 의미하고, 따라서 이는 해당 클러스터의 위치정보를 의미하는 것과 동일하다 할 것이다.
- <38> 이하 본발명의 TDFL을 기록하는 방법과 TDFL pointer를 기록하는 방법을 다양한 실시예를 통해 설명하기로 한다.
- <39> 설명의 편의를 위해 Defect_entry_List는 TDFL1, TDFL1c, TDFL21, TDFL32등과 같이 표현했으며, 이는 TDFL1은 첫번째 단계(stage 1)에 작성된 엔트리들을 의미하고, TDFL1c는 TDFL1이 cumulative로 기록되었다는 의미이고, TDFL21은 두번째 단계(stage 2)

에 작성된 첫번째 엔트리들을 의미하고, TDFL32는 세번째 단계(stage 3)에 작성된 두번째 엔트리들을 의미하는 것으로 사용되었다.

- <40> 또한 설명의 편의를 위해 TDFL Terminator는 생략하였으며, TDDS내에 기록된 최신의 TDFL 위치정보는 P1,P2,P3,P4,P5...등과 같이 표현하였다.
- <41> 또한 설명의 편의를 위해 기록단위인 클러스터는 굵은 실선으로 구분하였다.
- <42> 도4는 본 발명의 1회기록가능한 광디스크에서의 결합정보를 기록 관리하는 제1실시예방법을 도식적으로 보여준다.
- <43> 도4(a)에 나타낸 본 발명의 제1실시예는 TDFL을 이전의 것으로부터 현재의 최신의 것까지 누적하여 반복 기록하고 누적 반복되는 1~4클러스터(혹은 1~8클러스터)의 TDFL에 대하여 TDFL헤더 및 TDFL pointer는 각각 하나씩만 사용되어 기록 관리되는 방법이다. TDFL 헤더와 TDFL이 1클러스터(1 Cluster) 단위로 기록관리되며, SL 디스크의 경우는 TDFL이 1클러스터에서 4클러스터까지 그 크기가 가변되고, DL 디스크의 경우는 8클러스터까지 그 크기가 가변된다.
- <44> 첫번째 단계(Stage1)에서는 1클러스터내에 TDFL Header1 및 TDFL1이 기록되었다고 가정하여 표현하였다. TDDS에는 가장 최신의 결합 관리정보의 위치를 표현하는 정보가 기록되는데, 도4(a)에서는 이 것을 P1으로 표현하였으며 앞서 설명한 TDFL 포인터이다. 이 포인터가 가리키는 위치 정보는 해당 클러스터의 첫번째 PSN, 즉 어드레스가 된다. 도4(a)에서는 TDFL Header1의 위치를 가리킨다고 이해하면 무방하다.
- <45> 도4(a)에서 두번째 단계(Stage2)에서는 업데이트시 TDFL21,TDFL22가 더 기록됨을 보여준다. 그런데 앞서 기술한 바와 같이 1회 기록 가능한 광 디스크에서 1클러스터를

기록 단위로 하여 결함 관리정보가 1회 기록 가능한 상태로 기록되므로 두번째 단계 (Stage2)에서 기록되어야 하는 결함 관정보는 TDFL1과 동일한 TDFL1c를 포함하여 TDFL21, TDFL22이 누적 반복기록되고 이에 대한 헤더(TDFL Header2), 그리고 TDDS2가 기록된다. 두번째 단계(Stage2)에서는 결함 관리영역의 리스트 정보가 1클러스터를 초과하고 2클러스터에 미달된 크기인 경우의 기록방법을 보여준다. 즉, TDFL Header2 + TDFL1c + TDFL21 = 1클러스터이고, TDFL22는 두번째 연속하는 클러스터의 일부 영역을 점유하여 기록되며 헤더(TDFL Header2)는 TDFL1c, TDFL21, TDFL22 전체에 대한 내용을 기록하고 있다. 이 때 TDDS2내에 기록되는 포인터 값은 최신의 결함정보 위치인 P2가 기록됨을 보여준다. 즉, 누적하여 반복 기록하는 방식에 따르므로 포인터가 최신의 PSN 1개만 있으면 충분하다.

<46> 다음의 세번째 단계(Stage3)는 재정렬(sorting)이 이루어진 후의 결함 관리정보에 대하여 보여준다. 여기서 sorting은 , TDFL엔트리 타입을 토대로 하여 그 PSN에 따라 재정렬됨을 의미한다. 상기 두번째 단계(Stage2)에서 볼 때 sorting을 적용시 P2x 위치에 포함되어야 할 새로운 TDFL 엔트리가 발생되었다고 가정하고 sorting이 이루어진 경우의 결함 관리정보 기록구조를 보여준다

<47> P2x 위치에 기록되어야 할 새로운 TDFL엔트리가 발생하였고 이를 관리하고자 한다면 앞서 설명한 소팅 룰에 따라 결함 영역의 리스트 정보가 재정렬되면 이를 반영하여 새로운 TDFL을 기록해야 한다. 세번째 단계(Stage3)는 이것을 보여준다. P2x에 의해서 TDFL1c, TDFL21, TDFL22의 정보가 모두 재정렬을 통해 변경되므로 이 변경된 결함 관리 영역 리스트 정보를 TDFL31, TDFL32로 기록하였으며, TDFL31 및 TDFL32에 해당하는 헤더(TDFL Header3)를 해당 정보의 선두에 기록하였다. 그리고 TDDS3내에는 최신의 결함

관리정보 위치 정보인 P3을 기록하였다. TDFL31은 1클러스터를 점유하였고 TDFL32는 TDFL31과 연이어서 1클러스터 미만을 점유하였다. 따라서, 세번째 단계에서 결합영역 관리정보는 1클러스터를 초과하였고 2클러스터에 미달된 크기를 갖게 되었다.

<48> 도4(a)의 본 발명 제1실시예에 따른 1회 기록 가능한 광 디스크의 결합정보 관리방법을 요약하면, TDFL이 1클러스터를 기록 단위로 하여 업데이트시마다 누적되어 반복 기록관리되고, 이 때 TDDS가 최신의 결합 관리정보의 위치를 1개 포인터만으로 표현하며, 또한 소팅 룰에 의해서 결합 관리정보가 변경되는 경우에도 적응적으로 대처할 수 있게 하였다.

<49> 도4(a)에서 TDFL 헤더는 현재 사용중인 클러스터의 개수를 표현하는 정보를 갖는다. 즉, 결합 관리정보의 사이즈가 가변적이므로, 현재 몇 개의 클러스터를 사용해서 결합 관리영역 리스트를 표현하고 있는지를 표현하는 플래그(flag)를 둘 수 있다는 의미이다. 이와 같이 현재 사용중인 클러스터의 개수를 표현하는 정보는 TDFL 헤더 뿐만 아니라 TDDS내에 기록하는 것도 가능하다.

<50> 도4(b)는 본발명 제1실시예에 따른 각 단계(stage)별 TDFL Pointer의 변화를 보여주는 테이블로서, 제1실시예에서는 하나의 TDFL pointer만이 필요함을 알수 있다.

<51> 도5는 본 발명의 1회기록가능한 광디스크에서의 결합정보를 기록 관리하는 제2실시예 방법을 도식적으로 보여준다.

<52> 도5(a)에 나타낸 본 발명의 제2실시예는 TDFL을 이전의 것으로부터 현재의 최신의 것까지 누적하여 반복 기록하고 누적 반복되는 1~4클러스터(혹은 1~8클러스터)의 TDFL에 대하여 TDFL헤더 및 TDFL pointer는 각각 클러스터마다 하나씩 사용되어 기록 관

리되는 방법이다. 각 stage별로 기록되는 TDFL은 제1실시예와 동일하다. 제2실시예는 각 stage별로 크기가 늘어나는 TDFL에 대해 TDFL pointer를 해당 클러스터마다 하나씩 사용하므로써, 예를들어 stage2에서 P3가 가리키는 클러스터를 기록도중 결함이 발생하더라도 해당 클러스터(TDFL22가 포함된 클러스터)만을 다시 기록하면 되고, 재기록하였다면 P3가 가리키는 pointer만을 변경시켜주면 되므로 TDFL작성을 위해 소비되는 TDMA영역을 줄일수 있는 효과가 있다.

<53> 도5(b)는 본발명 제2실시예에 따른 각 단계(stage)별 TDFL의 Pointer의 변화를 보여주는 테이블로서, 제2실시예에서는 최대 8개의 pointer가 필요하며 각 단계에서 사용하지 않는 pointer는 zero로 셋팅하였다.

<54> 도6은 본 발명의 1회기록가능한 광디스크에서의 결함정보를 기록 관리하는 제3실시예방법을 도식적으로 보여준다.

<55> 도6(a)에 나타난 본 발명의 제3실시예는 TDFL은 하나의 클러스터내에서는 이전의 결함영역으로부터 현재까지의 결함영역의 리스트를 누적하여 기록하나, 기클러스터별로 별도의 TDFL로서 기록하고, TDDS내에는 최신의 TDFL의 위치정보를 상기 기록된 클러스터마다 하나씩 할당하여 기록관리하는 것을 특징으로 한다.

<56> 첫번째 단계(Stage1)에서는 1클러스터내에 TDFL Header1 및 TDFL1이 기록되었다고 가정하여 표현하였다. 이 때 TDDS에는 최신의 TDFL 위치를 표현하는 정보가 기록되는데, 도6(a)에서는 이 것을 P1으로 표현하였다. 이 포인터가 가리키는 위치 정보는 광 디스크의 구조에서 해당 클러스터의 첫번째 PSN, 즉 어드레스가 된다. 도6(a)에서는 TDFL Header1의 선두 위치를 가리킨다고 이해하면 무방하다. SL 디스크에서는 결함 관리정보의 기록 단위(1클러스터)가 1~4클러스터 까지 가변될 수 있으므로 4개의 포인터가 필요

하며, DL 디스크에서는 1~8클러스터 까지 가변될 수 있으므로 8개의 포인터가 필요하다.

<57> 두번째 단계(Stage2)에서는 업데이트시 TDFL21, TDFL22가 더 기록됨을 보여준다. 그런데 앞서 기술한 바와 같이 1회 기록 가능한 광 디스크에서 1클러스터를 기록 단위로 하여 결함 관리정보가 1회 기록 가능한 상태로 기록되므로 두번째 단계(Stage2)에서 기록되어야 하는 결함 관리정보는 TDFL1과 동일한 TDFL1c를 포함하여 TDFL21, TDFL22 및 이에 대한 헤더(TDFL Header2, TDFL Header3), 그리고 TDDS2가 기록된다. 두번째 단계(Stage2)에서는 결함 관리영역의 리스트 정보가 1클러스터를 초과하고 2클러스터에 미달된 크기인 경우의 기록방법을 보여준다. 즉, $TDFL\ Header2 + TDFL1c + TDFL21 = 1\text{클러스터}$ 이고, TDFL22는 두번째 연속하는 1개 클러스터의 일부 영역을 점유하여 기록되며 이에 대한 TDFL Header3가 기록되고 있다. 이 때 TDDS2내에 기록되는 포인터 값은 최신의 TDFL 위치인 P2, P3가 기록됨을 보여준다.

<58> 세번째 단계(Stage3)에서는 업데이트시 TDFL31, TDFL32가 더 기록됨을 보여준다. 이 경우에도 앞서 기술한 바와 같이 1회 기록 가능한 광 디스크에서 1클러스터를 기록 단위로 하여 결함 관리정보가 1회 기록 가능한 상태로 기록되는데, 세번째 단계(Stage3)에서 기록되는 결함 관리정보는 TDFL22와 동일한 TDFL22c를 포함하여 TDFL31, TDFL32 및 이에 대한 헤더(TDFL Header4, TDFL Header5), 그리고 TDDS3가 기록된다. 이 때 TDFL Header2 및 이에 해당하는 TDFL1c, TDFL21은 새로 기록하지 않고 그 위치(P2)를 가리키는 정보를 TDDS3내에 기록함으로써 불필요한 반복기록을 방지하고, 디스크의 기록영역 사용 효율을 높인다.

- <59> 또한, TDFL22c, TDFL31, TDFL32 정보가 1클러스터를 초과하고 2클러스터에 미달된 크기인 경우, 즉 $\text{TDFL Header4} + \text{TDFL22c} + \text{TDFL31} = 1\text{클러스터}$ 이고, TDFL32는 두번째 연속하는 1개 클러스터의 일부 영역을 점유하여 그에 해당하는 헤더인 TDFL Header5와 함께 기록되고 있다. 이 때 TDDS3내에 기록되는 포인터 값은 최신의 TDFL 위치인 P2,P4,P5가 기록된다.
- <60> 최신의 TDFL정보는 TDDS3내에 기록된 최신의 결합 관리정보 위치인 P2, P4, P5를 이용해서 구할 수 있다. 즉, 첫번째 TDFL 포인터가 가리키는 P2 위치정보를 이용해서 TDFL Header2, TDFL1c, TDFL21 정보를 구할 수 있고, 두번째 TDFL 포인터가 가리키는 P4 위치정보를 이용해서 TDFL Header4, TDFL22c, TDFL31 정보를 구할 수 있고, 세번째 TDFL 포인터가 가리키는 P5 위치정보를 이용해서 TDFL Header5, TDFL32 정보를 구할 수 있다.
- <61> 다음의 네번째 단계(Stage4)는 재정렬(sorting)이 이루어진 후의 결합 관리정보에 대하여 보여준다. 여기서 소팅(sorting)은 TDFL 엔트리 타입을 토대로 하여 그 PSN에 따라 재정렬될 수 있다. 상기 세번째 단계(Stage3)에서 볼 때 sorting을 적용시 P2x 위치에 포함되어야 할 새로운 TDFL 엔트리가 발생되었다고 가정하고 sorting이 이루어진 경우의 결합 관리정보 기록구조를 보여준다.
- <62> P2x에 의해서 TDFL1c, TDFL21, TDFL22c, TDFL31, TDFL32의 정보가 모두 재정렬을 통해 변경되므로 이 변경된 TDFL 정보를 TDFL41, TDFL42, TDFL43으로 기록하였으며, 각각에 해당하는 헤더인 TDFL Header6, TDFL Header7, Header8를 함께 기록하였고, 새로운 TDDS4를 기록한다. 여기서 TDDS4내에는 최신의 결합 관리정보 위치 정보인 P6, P7, P8을 기록하였다. $\text{TDFL Header6} + \text{TDFL41}$ 은 1클러스터, $\text{TDFL Header7} + \text{TDFL 42}$ 은 1클러스터를 각각 점유하였고, $\text{TDFL Header8} + \text{TDFL43}$ 은 1클러스터 미만을 점유하였다. 따라서,

네번째 단계에서 결합영역 관리정보는 2클러스터를 초과하였고 3클러스터에 미달된 크기를 갖게 되었다.

<63> 도6(a)의 본 발명 제3실시예에 따른 1회 기록 가능한 광 디스크의 결합정보 관리방법을 요약하면, TDFL 헤더 및 TDFL이 1클러스터를 기록 단위로 하여 업데이트시마다 기록관리되고, 이 때 TDDS가 최신의 결합 관리정보의 위치를 표현하며, 1클러스터를 초과하여 기록관리되는 경우는 최신의 결합 관리정보의 위치를 표현하는 정보를 이용해서 반복 기록을 최소화하고 또 최신의 결합 관리정보를 효율적으로 신속하게 획득할 수 있게 하였다.

<64> 한편, 도6(a)에서 각각의 TDFL 내용에 대해서 해당 헤더가 해당 정보를 가지는 경우와, 최신의 TDFL 헤더가 전체 TDFL 정보를 가지는 경우로 나누어 실시할 수 있다. 예를 들어 두번째 단계(Stage2)에 적용해 본다면 전자의 경우는 TDFL Header2가 TDFL1c 및 TDFL21의 내용에 대한 정보만 갖고, TDFL Header3는 TDFL22의 내용에 대한 정보만 갖는 것이고, 후자의 경우는 TDFL Header5가 TDFL1c, TDFL21, TDFL22c, TDFL31, TDFL32 전체 내용에 대한 정보를 갖는다는 것이다. 전자의 경우는 최신의 결합 관리정보 위치를 표현하는 정보가 가리키는 위치의 모든 헤더의 모든 엔트리 정보를 취합해야만 해당 결합 영역에 관련된 제반 정보를 획득할 수 있는 경우이고, 후자의 경우는 최신의 TDFL 헤더의 내용만으로 전체 결합 영역에 관련된 제반 정보를 한꺼번에 획득할 수 있는 경우가 된다.

<65> 그리고 도6(a)에서 TDFL 헤더는 현재 사용중인 클러스터의 개수를 표현하는 정보를 갖는다. 즉, 결합 관리정보의 사이즈가 가변적이므로, 현재 몇 개의 클러스터를 사용해서 결합 관리영역 리스트를 표현하고 있는지를 표현하는 플래그(flag)를 둘 수 있다는

의미이다. 이와 같이 현재 사용중인 클러스터의 개수를 표현하는 정보는 TDFL 헤더 뿐만 아니라 TDDS내에 기록하는 것도 가능하다.

- <66> 도6(b)는 본발명 제3실시예에 따른 각 단계(stage)별 TDFL Pointer의 변화를 보여주는 테이블로서, 제3실시예에서는 최대 8개의 pointer가 필요하며 각 단계에서 사용하지 않는 pointer는 zero로 셋팅하였다
- <67> 도7은 본 발명의 1회기록가능한 광디스크에서의 결합정보를 기록 관리하는 제4실시에 방법을 도식적으로 보여준다.
- <68> 도7(a)에 나타난 본 발명의 제4실시예는 TDFL은 하나의 클러스터내에서는 이전의 결합영역으로부터 현재까지의 결합영역의 리스트를 누적하여 기록하나, 기클러스터별로 별도의 TDFL로서 기록하고, TDDS내에는 최신의 TDFL의 위치정보를 상기 기록된 클러스터마다 하나씩 할당하여 기록관리하는 것을 특징으로 하며, 제3실시예와 비교시, TDFL임을 표시하는 헤더를 TDFL선두에 두지 않고 TDDS내에 위치시킨 점이 상이하다 할 것이다. 이는 TDFL헤더를 TDDS내에 기록함으로써 TDFL헤더정보를 기록하는 복잡한 규정을 피할 수 있는 효과가 있다. TDDS는 2048bytes 로 구성되며, TDFL헤더는 60bytes 정도이고 기존의 TDDS정보는 100bytes를 넘지 않으므로 TDDS내에 기록하는 데 아무런 문제는 없다 할 것이다.
- <69> 도7(b)는 본발명 제4실시예에 따른 각 단계(stage)별 TDFL의 Pointer의 변화를 보여주는 테이블로서, 제4실시예에서는 제3실시예와 동일하게 최대 8개의 pointer가 필요하며 각 단계에서 사용하지 않는 pointer는 zero로 셋팅하였다

<70> 이상, 전술한 본 발명의 바람직한 실시예는, 예시의 목적을 위해 개시된 것으로, 당업자라면 이하 첨부된 특허청구범위에 개시된 본 발명의 기술적 사상과 그 기술적 범위 내에서, 다양한 다른 실시예들을 개량, 변경, 대체 또는 부가 등이 가능할 것이다.

【발명의 효과】

<71> 본발명에 의한 1회 기록가능한 광 디스크에서의 디스크 결함정보를 관리하는 방법에 의해 1회 기록가능한 광디스크에서의 결함관리가 용이해 지고, 특히 효율적인 결함관리영역의 사용이 가능해지는 장점이 있다 할 것이다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

1회 기록 가능한 광 디스크의 결함영역 관리를 위하여 결함 관리정보로서 임시 결함영역리스트(TDFL)를 기록하는 임시 결함관리영역(TDMA)을 구비하고,

상기 임시 결함관리영역에 기록되는 임시 결함영역리스트는 이전의 결함영역으로부터 현재까지의 결함영역의 리스트를 누적(cumulative)하여 기록하고,

상기 임시 결함관리영역내에는 최신의 임시 결함영역리스트의 위치를 표현하는 위치정보를 함께 기록하여 관리하는 것을 특징으로 하는 1회 기록 가능한 광 디스크의 결함정보 관리방법.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서, 상기 임시 결함영역리스트는 1클러스터 단위로 기록 관리되며, 그 기록 사이즈가 복수개의 클러스터만큼 가변됨을 특징으로 하는 1회 기록 가능한 광 디스크의 결함정보 관리방법.

【청구항 3】

제 2 항에 있어서, 상기 최신의 임시 결함영역리스트의 위치를 표현하는 위치정보는 임시 결함영역리스트의 사이즈에 상관없이 하나의 위치정보만을 가짐을 특징으로 하는 1회 기록 가능한 광 디스크의 결함정보 관리방법.

【청구항 4】

제 2 항에 있어서, 상기 최신의 임시 결합영역리스트의 위치를 표현하는 위치정보는 임시 결합영역리스트가 기록된 각 클러스터마다 하나의 위치정보를 가짐을 특징으로 하는 1회 기록 가능한 광 디스크의 결합정보 관리방법.

【청구항 5】

제 2 항에 있어서, 상기 임시 결합영역리스트는 1클러스터 단위로 결합영역의 사이즈에 연동되어 그 기록 사이즈가 복수개의 클러스터만큼 가변되고, 현재 사용중인 클러스터의 개수를 표현하는 정보를 더 기록관리함을 특징으로 하는 1회 기록 가능한 광 디스크의 결합정보 관리방법.

【청구항 6】

제 2 항에 있어서, 상기 임시 결합영역리스트는 임시 결합영역리스트임을 인식하는 헤더부를 포함하며, 헤더부는 임시 결합영역리스트의 사이즈에 상관없이 하나만을 가짐을 특징으로 하는 1회 기록 가능한 광 디스크의 결합정보 관리방법.

【청구항 7】

1회 기록 가능한 광 디스크의 결합영역 관리를 위하여 결합 관리정보로서 임시 결합영역리스트(TDFL)를 기록하는 임시 결합관리영역(TDMA)을 구비하고,

상기 임시 결합관리영역에 기록되는 임시 결합영역리스트는 하나의 기록단위내에서는 이전의 결합영역으로부터 현재까지의 결합영역의 리스트를 누적하여 기록하나, 기록단위별로는 별도의 결합영역 리스트로서 기록하고,

상기 임시 결함관리영역내에는 최신의 임시 결함영역리스트의 위치를 표현하는 위치정보를 상기 기록된 기록단위 갯수만큼 함께 기록하여 관리하는 것을 특징으로 하는 1회 기록 가능한 광 디스크의 결함정보 관리방법.

【청구항 8】

제 7 항에 있어서, 상기 임시 결함영역리스트는 1클러스터 단위로 기록 관리되며, 그 기록 사이즈가 복수개의 클러스터만큼 가변됨을 특징으로 하는 1회 기록 가능한 광 디스크의 결함정보 관리방법.

【청구항 9】

제 8 항에 있어서, 상기 임시 결함영역리스트내에는 임시 결함영역리스트임을 인식하는 헤더부를 포함하며, 헤더부는 임시 결함영역리스트가 복수개의 클러스터를 가질경우 1클러스터마다 하나의 헤더부를 가짐을 특징으로 하는 1회 기록 가능한 광 디스크의 결함정보 관리방법.

【청구항 10】

제 8 항에 있어서, 상기 임시 결함관리영역내에는 임시 결함영역리스트임을 인식하는 헤더부를 포함하며, 헤더부는 임시 결함영역리스트가 복수개의 클러스터를 가지더라도 하나만을 가짐을 특징으로 하는 1회 기록 가능한 광 디스크의 결함정보 관리방법.

【청구항 11】

제 10 항에 있어서, 상기 헤더부는 TDDS내에 기록하는 것을 특징으로 하는 1회 기록 가능한 광 디스크의 결함정보 관리방법.

【청구항 12】

결함 영역 관리를 위하여 결함 관리정보를 기록하는 임시 결함관리영역을 구비하고, 상기 임시 결함관리영역내에는 결함관리정보로서 이전의 결함영역으로부터 현재까지의 결함영역의 리스트를 누적하여 기록하는 결함관리제1영역과, 상기 결함관리정보중 최신의 결함관리정보의 위치를 표현하는 위치정보를 기록하는 결함관리제2영역이 구비된 것을 특징으로 하는 1회 기록 가능한 광 디스크.

【청구항 13】

제 12 항에 있어서, 상기 결함관리제1영역은 TDFL영역인 것을 특징으로 하는 1회 기록 가능한 광 디스크.

【청구항 14】

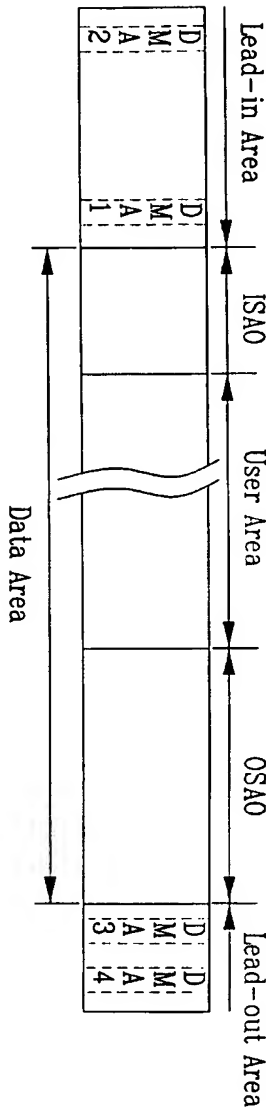
제 12 항에 있어서, 상기 결함관리제2영역은 TDDS영역인 것을 특징으로 하는 1회 기록 가능한 광 디스크.

【청구항 15】

제 12 항에 있어서, 상기 결함관리제1영역과 결함관리제2영역은 동일한 기록단위내에서 함께 기록되는 것을 특징으로 하는 1회 기록 가능한 광 디스크.

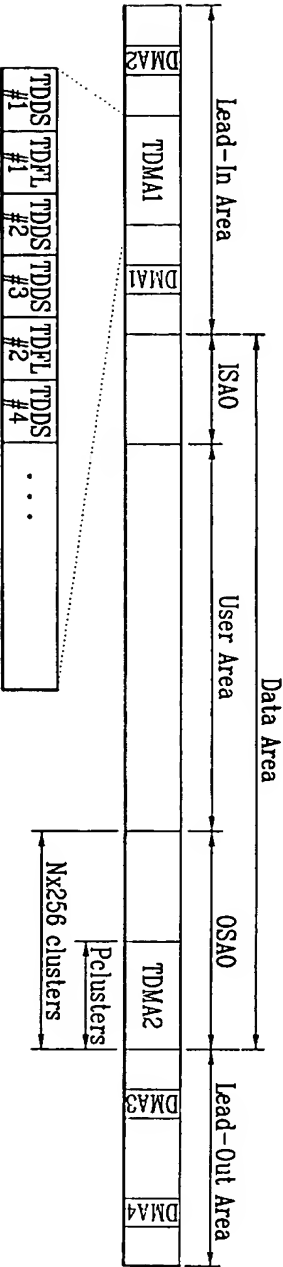
【도면】

【도 1】

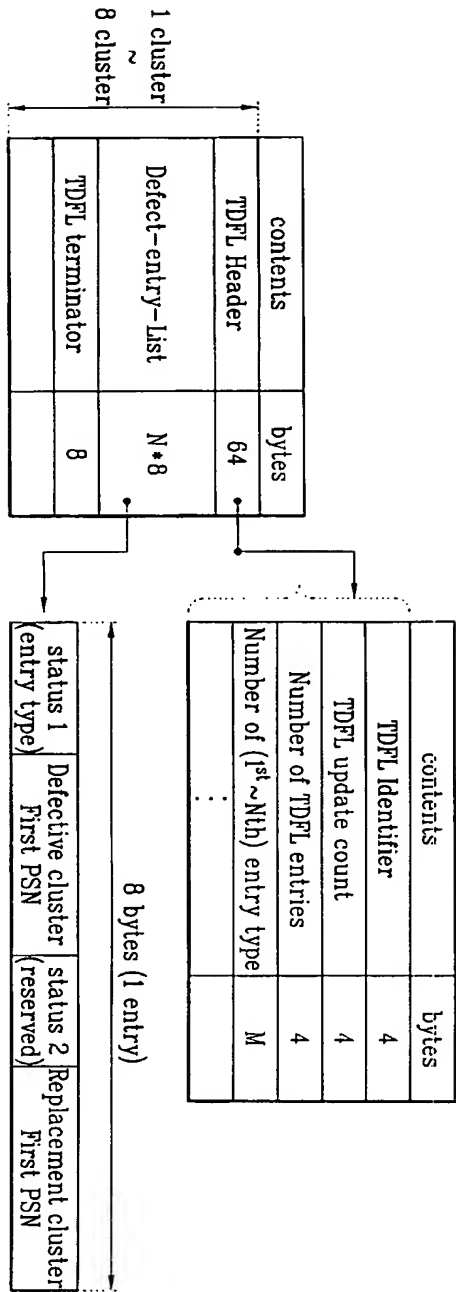


【도 2】

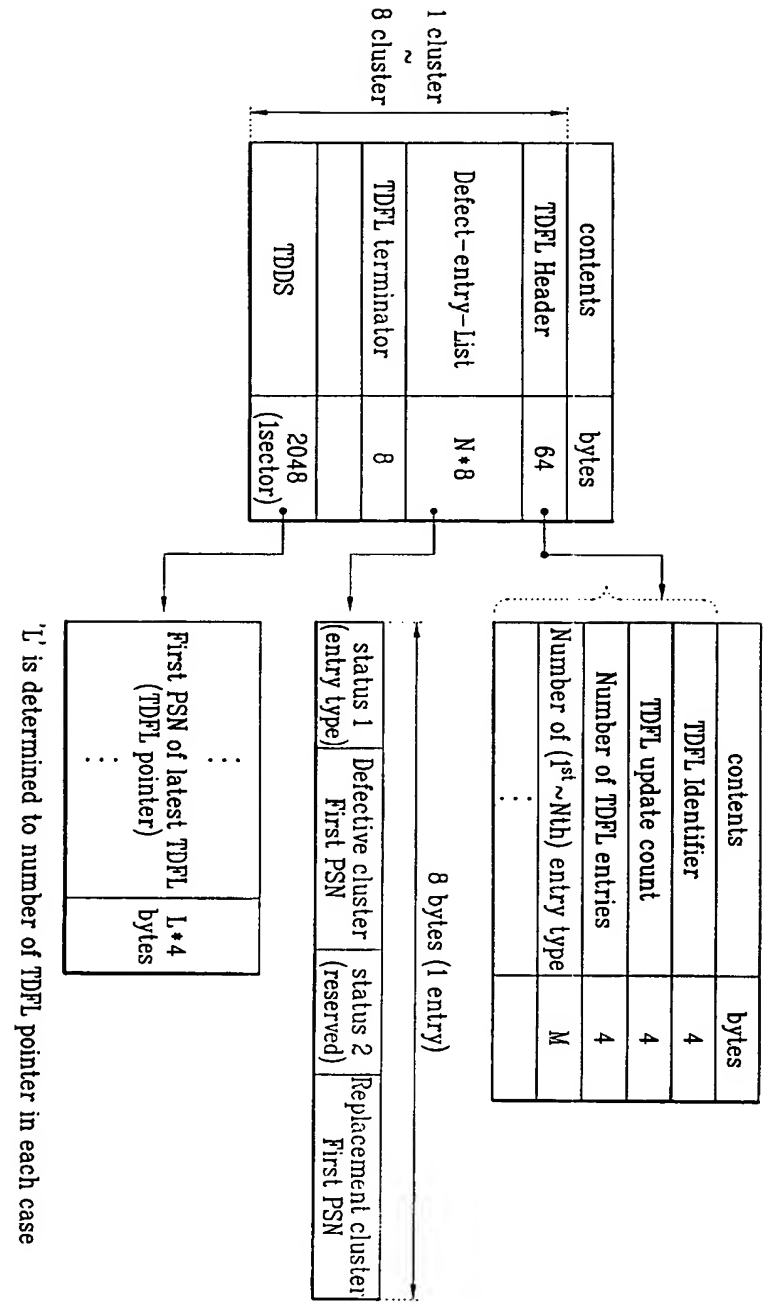
- * DMA : Defect Management Area
- * TDMA : Temporary DMA
- * ISA : Inner Spare Area
- * OSA : Outer Spare Area
- * TDFL : Temporary Defect List
- * TDDS : Temporary Disc Definition Structure



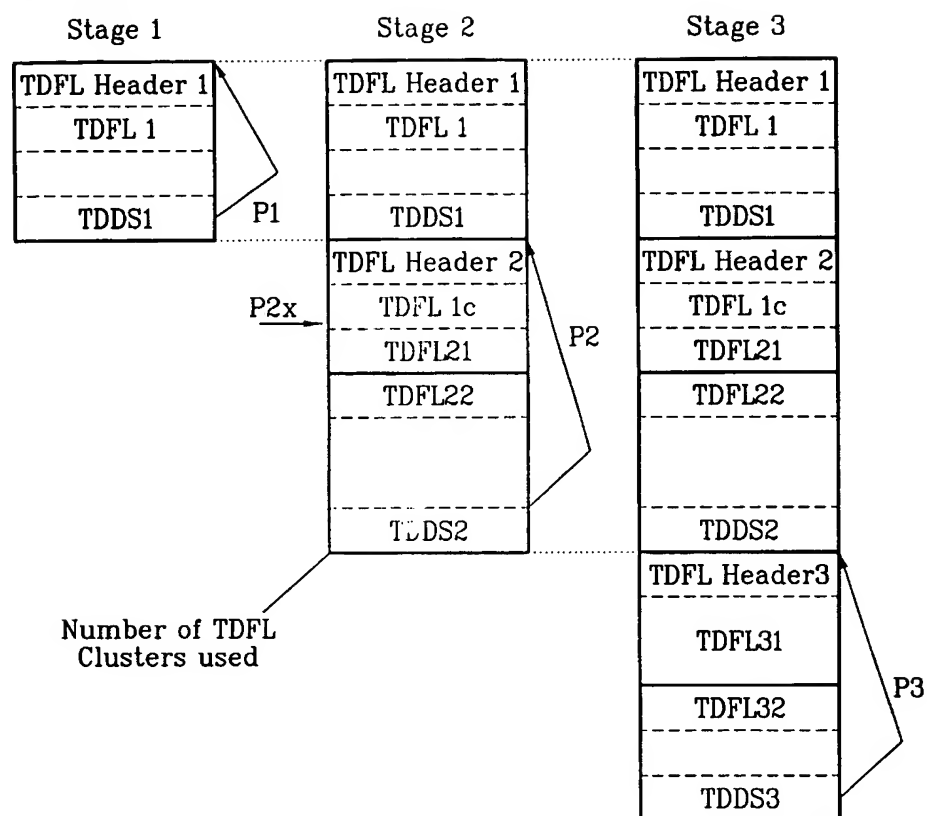
【도 3a】



【도 3b】



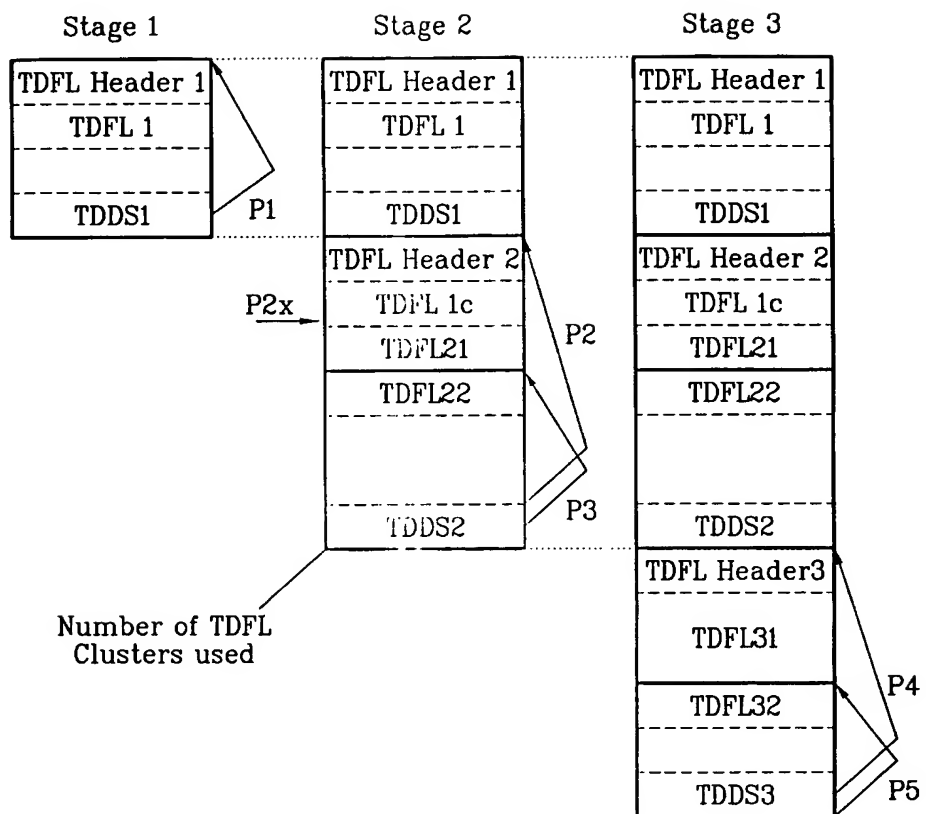
【도 4a】



【도 4b】

| Disc | TDFL pointer | Stage 1 | Stage 2 | Stage 3 | ... |
|------------|------------------------------|---------|---------|---------|-----|
| SL/DL disc | 1 st TDFL pointer | P1 | P2 | P3 | ... |

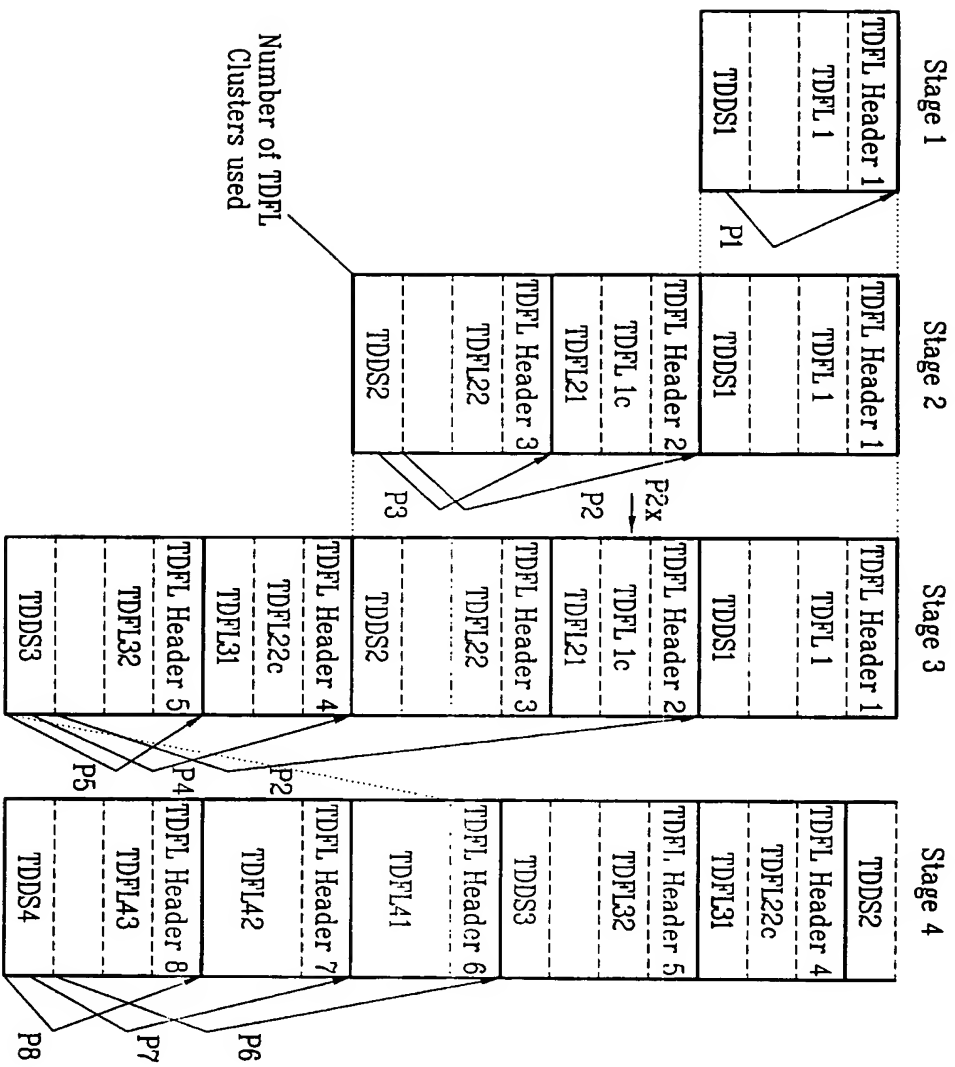
【도 5a】



【도 5b】

| Disc | TDFL pointer | Stage 1 | Stage 2 | Stage 3 | ... |
|---------|------------------------------|---------|---------|---------|-----|
| SL disc | 1 st TDFL pointer | P1 | P2 | P4 | ... |
| | 2 nd TDFL pointer | 0 | P3 | P5 | ... |
| | 3 rd TDFL pointer | 0 | 0 | 0 | ... |
| | 4 th TDFL pointer | 0 | 0 | 0 | ... |
| DL disc | 5 th TDFL pointer | 0 | 0 | 0 | ... |
| | 6 th TDFL pointer | 0 | 0 | 0 | ... |
| | 7 th TDFL pointer | 0 | 0 | 0 | ... |
| | 8 th TDFL pointer | 0 | 0 | 0 | ... |

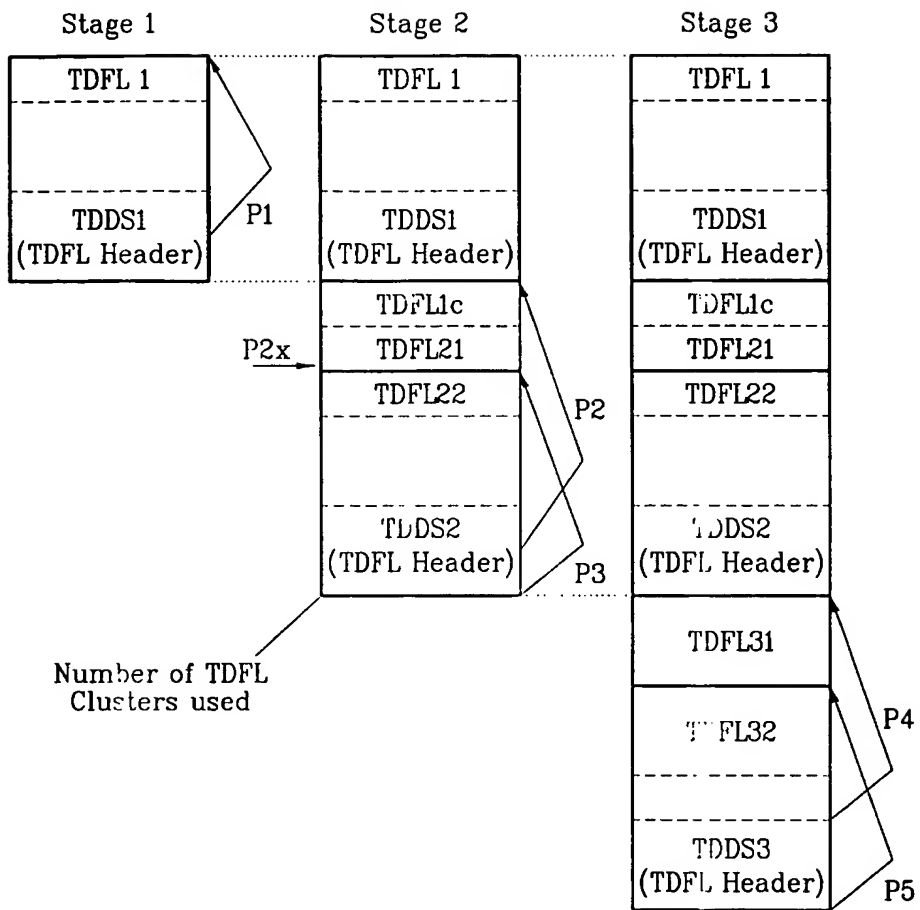
【도 6a】



【도 6b】

| Disc | TDFL pointer | Stage 1 | Stage 2 | Stage 3 | Stage 4 | ... |
|----------------------|------------------------------|---------|---------|---------|---------|-----|
| SL disc (DC disc) | 1 st TDFL pointer | P1 | P2 | P2 | P6 | ... |
| | 2 nd TDFL pointer | 0 | P3 | P4 | P7 | ... |
| | 3 rd TDFL pointer | 0 | 0 | P5 | P8 | ... |
| | 4 th TDFL pointer | 0 | 0 | 0 | 0 | ... |
| DL disc | 5 th TDFL pointer | 0 | 0 | 0 | 0 | ... |
| | 6 th TDFL pointer | 0 | 0 | 0 | 0 | ... |
| | 7 th TDFL pointer | 0 | 0 | 0 | 0 | ... |
| | 8 th TDFL pointer | 0 | 0 | 0 | 0 | ... |

【도 7a】



【도 7b】

| Disc | TDFL pointer | Stage 1 | Stage 2 | Stage 3 | ... |
|---------|------------------------------|---------|---------|---------|-----|
| SL disc | 1 st TDFL pointer | P1 | P2 | P4 | ... |
| | 2 nd TDFL pointer | 0 | P3 | P5 | ... |
| | 3 rd TDFL pointer | 0 | 0 | 0 | ... |
| | 4 th TDFL pointer | 0 | 0 | 0 | ... |
| DL disc | 5 th TDFL pointer | 0 | 0 | 0 | ... |
| | 6 th TDFL pointer | 0 | 0 | 0 | ... |
| | 7 th TDFL pointer | 0 | 0 | 0 | ... |
| | 8 th TDFL pointer | 0 | 0 | 0 | ... |